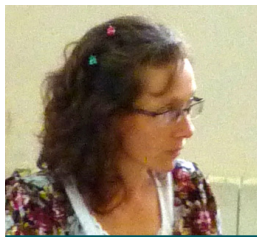


Pedagogía de la Cooperación

en el Discurso Matemático Escolar



Profesora Patricia Eva Bozzano

Uno. Introducción

Desde una perspectiva socioepistemológica (Cantoral y Farfán, 2008; Cantoral, Farfán, Lezama y Martínez-Sierra, 2006) se vislumbra el conocimiento matemático como una construcción social y parte integrante de la cultura humana, razón por la que se lleva adelante un conjunto de propuestas ancladas en la Pedagogía de la Cooperación para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática.

En este trabajo se presentará un análisis de algunas actividades llevadas a cabo en el marco de la Pedagogía de la Cooperación poniendo énfasis en el método pedagógico de Dubinsky (1996) para la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, los aportes de Piaget (citado por Dubinsky, 1996) y Vygotsky (citado por Gómez, 2000), Brousseau (1986), las discusiones expuestas por Freudenthal (1981), entre otros.

Se amplía el análisis desde el enfoque que le da el estudio del Discurso Matemático Escolar (dME) inmerso en el discurso escolar entendido como el establecimiento de bases de comunicación para la formación de consensos y la construcción de significados compartidos (Gellert, 2014). Entre los elementos distintivos del discurso escolar, mencionaremos al currículo y al Modelo Curricular explícito en la Ley de Educación Nacional N° 26206 (2006), acompañaremos con la Propuesta Académica y de Gestión del Liceo “Víctor Mercante” en sus núcleos prioritarios (2009) a modo de órganos que sustentan el desarrollo de las actividades aquí propuestas.

El desarrollo de actividades se ha llevado a cabo en diferentes grupos de alumnos del Liceo “Víctor Mercante”, a lo largo de estos últimos 5 años. En algunos casos se realizó registro audiovisual, en otros se han capturado imágenes. En el transcurso de tiempo en que se ha planificado e implementado el conjunto de actividades en el aula en un contexto de cooperación, se han reformulado algunos aspectos en lo referente a la puesta en escena, se ha ampliado el marco teórico y conceptual, obteniéndose en cada oportunidad una nueva visión para ampliar la investigación-acción dado el trabajo de campo.

Decorrido hacia el tema en cuestión

El acercamiento a la Pedagogía de la Cooperación (Johnson & Johnson, 1985) es iniciado mediante una de las propuestas provenientes del Equipo de Gestión del Liceo “Víctor Mercante” quien convocó a participar del Taller de Sensibilización “La cooperación: práctica social que favorece el aprendizaje autónomo” dictado por la Magister Griselda Gallo en el año 2008.

El año siguiente, el equipo de Gestión presenta la posibilidad de participar en una capacitación docente en cooperativismo escolar dictado por personas pertenecientes a IDEL-COOP.

Ambas oportunidades dieron lugar a la reflexión y al análisis posibilitando la implementación en las aulas de una metodología de enseñanza y aprendizaje acorde a los valores y principios postulados por el cooperativismo (Gallo, 2008). En el año 2010 inició el análisis preliminar en cuanto a las prácticas de aula dando como producto algunos diseños de actividades para distintas etapas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Durante dos años consecutivos, en grupos de alumnos de distintos niveles, se llevó a cabo la implementación de los diseños que habían surgido. En varias ocasiones se llevó a cabo registro audiovisual del desarrollo de tales actividades.

Posteriormente se llevó a cabo el análisis de las actividades desarrolladas motivando un rediseño de las mismas, reformulando no sólo el tipo de actividades sino también el marco teórico proveniente desde la epistemología y la didáctica.

Dos. Marco teórico

Normativo

En cuanto a los nuevos aprendizajes, la formulación de la UNESCO los resume en dos aprendizajes básicos:

- Aprender a aprender: sabemos que las personas vamos a tener que aprender sistemáticamente mientras estemos vivas, si queremos sobrevivir.
- Aprender a vivir juntos: ... no tenemos otra posibilidad que aprender a convivir con la diferencia (UNESCO. Citado por Laco, L. 2011, p.11).

El Modelo Curricular de la República Argentina incluye como uno de sus objetivos prácticas cooperativas en la Educación Secundaria (11-18 años).

ARTÍCULO 30.- La Educación Secundaria en todas sus modalidades y orientaciones tiene la finalidad de habilitar a los/las adolescentes y jóvenes para el ejercicio pleno de la ciudadanía, para el trabajo y para la continuación de estudios.

Son sus objetivos:

a) Brindar una formación ética que permita a los/as estudiantes desempeñarse como sujetos conscientes de sus derechos y obligaciones, que practican el pluralismo, la cooperación y la solidaridad, que respetan los derechos humanos, rechazan todo tipo de discriminación, se preparan para el ejercicio de la ciudadanía democrática y preservan el patrimonio natural y cultural.

b) Desarrollar y consolidar en cada estudiante las capacidades de estudio, aprendizaje e investigación, de trabajo individual y en equipo, de esfuerzo, iniciativa y responsabilidad, como condiciones necesarias para el acceso al mundo laboral, los estudios superiores y la educación a lo largo de toda la vida. (Ley de Educación Nacional N° 26206, 2006, Capítulo IV).

Propuesta académica y de gestión de la Institución. Período 2010-2014

Núcleos prioritarios para la Gestión Académica

Apartado Enseñanza.

Pedagogía de la cooperación en el ámbito escolar.

“La idea de incorporar la “Pedagogía de la cooperación” (...) comenzó a gestarse en el año 2006...

La iniciativa... nació a partir del convencimiento de que la práctica de una pedagogía basada en los valores y principios de la cooperación en el colegio facilita la convivencia social, contribuye a crear hábitos de trabajo en equipo y fomenta la democracia como forma de vida... es una alternativa metodológica que promueve el espíritu solidario de los alumnos; que con su práctica se facilita el aprendizaje y se contribuye al desarrollo de las capacidades individuales y colectivas; que estimula la libertad y la creatividad y que promueve actitudes de respeto y compromiso con la comunidad...

Se prevé... dar curso a algunos proyectos, algunos áulicos, otros que involucren a distintos miembros de la comunidad educativa -alumnos, docentes, padres..." (Semplici, N. E., 2009, p.25, p.26)

Propuesta de trabajo para la jefatura del departamento de Ciencias Exactas. Períodos 2010-2012 y 2012-2014

OBJETIVOS

"5- Propiciar el diálogo académico para facilitar acuerdos que permitan dar a la enseñanza de cada una de las materias de Ciencias Exactas una continuidad tanto en lo conceptual como en lo metodológico desde el 1º año de la ESB hasta el 6º año de la ESS." (Cantoni, A., 2010, p. 4)

Enfoques epistemológicos

La Matemática Educativa como disciplina, está atravesada en su formulación y actividad por visiones y enfoques epistemológicos. Así, encontramos posturas que se relacionan con la Pedagogía de la Cooperación como en el caso del Interaccionismo, el Constructivismo, la visión socio-cultural y otras, caracterizadas en didáctica por la Escuela Francesa, sólo por mencionar algunas.

Estudiando tales posturas, fácilmente podemos encontrar en ellas una vinculación entre la actividad matemática escolar y los valores de la cooperación.

Así, podemos mencionar a la Teoría de Piaget en la Educación, en donde uno de los elementos presentes es el clima de la cooperación. Por su parte, la visión socio-cultural de Vygotsky, sin dudas, hace alusión al carácter cooperativo en el buen desarrollo del aprendizaje. En cuanto al Interaccionismo, Bruner (citado por Sierpinska & Lerman, 1996) sostiene la negociación de significados como esencial para que el aprendizaje se lleve a cabo, y es ahí en donde nosotros reconocemos actividades de cooperación entre los participantes. Desde la Escuela Francesa, Freudenthal (citado por Sierpinska & Lerman, 1996) propone su Teoría de Transposición, en la que interpretamos como necesaria una vinculación cooperativa entre las partes para que ese saber sabio - saber científico pueda estar al alcance de los alumnos ya transformada en saber escolar.

Sin embargo, dentro de la misma Escuela Francesa, la Teoría propuesta por Brousseau (1986) hace ver a la competencia como un componente presente en las actividades descritas como didácticas, para que el aprendizaje mediante actividades caratuladas como adidácticas sea logrado con éxito.

A partir de tales posturas y visiones, nos centramos en aquellos elementos en común para el diseño de actividades en las que primen los valores de la cooperación, dando lugar al desarrollo de tareas correspondientes a los procesos llevados a cabo al momento de organización y esquematización del conocimiento según el enfoque sistémico de enseñanza y aprendizaje.

Convencidos de que el mejor aprovechamiento por parte de los alumnos de sus oportunidades de aprendizaje se realiza en clima de cooperación, respeto, cordialidad y ayuda mutua, surgen diseños de diversas actividades aplicables en distintos momentos y en distintas unidades de contenido planificadas en los programas correspondientes.

Como la intencionalidad es producir diseños para actividades de organización y esquematización del conocimiento nuevo, la idea principal se centró en un juego que requiera la implementación de habilidades de cooperación entre los alumnos participantes. Así se da lugar al "Bingo Matemático" (Bozzano, 2010), con variaciones según el contenido matemático en juego.

A lo largo del período invertido en la puesta en escena de estos diseños, se han implementado en las aulas: "Bingo algebraico", "Bingo de ecuaciones e inecuaciones", "Bingo de situaciones problemáticas", entre otros.

Tres. El diseño

Expectativas

En cuanto a las actividades bajo el formato de Bingo, dado que se trataba de ejercicios a modo de práctica previa a una evaluación, el propósito perseguido consistió en el establecimiento del *medio* en el que el *intercambio* es la principal herramienta para alcanzar el dominio del saber matemático en cuestión. Esto obliga a los alumnos a comunicar, argumentar, discutir y consensuar sobre las decisiones, actitudes necesarias para la renegociación de los significados (Gellert, 2013), todos ellos partes fundamentales en los procesos de aprendizaje que conducen hacia la procedimentalización y transferencia. Así, se da una nueva oportunidad para gestionar la autonomía como también la responsabilidad en el propio aprendizaje, en términos de la teoría de Brousseau (1986), sin olvidar mencionar el protagonismo del alumno al propiciar y colaborar en el aprendizaje de otros, en términos de la Pedagogía de la Cooperación.

Diseño y método de juego

El material consiste en cartones (figura 1) al modo de la lotería o bingo tradicional, con casillas que contienen representaciones matemáticas relacionadas al contenido matemático en juego. Se completa el material con fichas (figura 2) numeradas para realizar el sorteo. Así, por ejemplo, si el contenido matemático en juego es “*equivalencia entre expresiones algebraicas*”, los cartones contendrán expresiones algebraicas en forma factorizada y las fichas numeradas harán referencia a una lista de expresiones algebraicas en forma polinómica.

$2\pi r$		$x(y+1)$	$x^3 + 3x^2 + 3x + 1$	
$x^2 + y^2 - 2xy$	$(x+1)(x-1)$	πr^2		
	$x^2 + x$		$4x + 4$	$x^2 + 2xy + y^2$

Figura 1: cartón

Todos los cartones poseen las mismas expresiones pero permutada la ubicación en las celdas o casillas del mismo. Esto conduce a la certidumbre de que todos los cartones que se juegan pueden ganar simultáneamente. Aquí, se pone en juego el buen trabajo realizado por los participantes.

AREA DEL CÍRCULO	$x^2 - 1$	$(x+y)^2$	$(x+1)^3$	$xy + x$
LONGITUD DE LA CIRCUNFERENCIA	$(x-y)^2$	$x(x+1)$	$4(x+1)$	

Figura 2: fichas.

Premiación

Como el desarrollo del juego requiere el trabajo en pequeños grupos (de 3 a 5 integrantes), cada grupo decide democráticamente cómo calificar al momento de obtener Bingo, todos por igual o de acuerdo a la responsabilidad asumida en forma individual.

Cuatro. Análisis posterior

La observación de las escenas, enriquecidas con los detalles detectados posteriormente en las capturas realizadas en cada oportunidad, proporcionó evidencias en cuanto a las relaciones alumno - alumno de acuerdo a lo esperado. Y en algunos casos, las evidencias analizadas superaron las expectativas establecidas inicialmente. El juego provocó un alto índice de cooperación entre los integrantes de un mismo grupo como medio para ganarlo. Aquí, encontramos la presencia de evidencias provenientes de la Teoría de Brousseau a nivel extra-grupo pero a nivel intra-grupo, las evidencias dicen lo contrario.

Este clima de trabajo dio a los alumnos un mayor entendimiento en cuanto a las propuestas del profesor de la clase, fundadas en su posición epistemológica para la clase de Matemática, el discurso Matemático Escolar en cuestión.

Respecto al estado de avance del dominio del conocimiento matemático en juego, en gran número, los alumnos se manifiestan satisfechos y reconfortados por el método de trabajo propuesto, incrementándose su autoestima académica y su autoconcepto como *matemático*. Esto condujo a una mayor responsabilidad en el propio aprendizaje, dando mejores resultados a la hora de ser evaluados en el dominio de nuevos conocimientos matemáticos. Afirmamos aquí, que se logró una resignificación de conocimientos, los alumnos lograron hacer propios dichos conocimientos matemáticos.

Cinco. Conclusiones

El recorrido llevado a cabo estuvo compuesto por varias etapas. Entre las últimas de ellas, se buscó enfatizar en la actividad de clase el sustento brindado por diferentes teorías didácticas, pedagógicas y cognitivas.

En ese punto, nos centramos en establecer relaciones entre una pedagogía basada en la cooperación y varias teorías epistemológicas y didácticas. Vislumbramos muchos puntos de encuentro, y en aquellos en que de mano parecía que no había una convergencia, provocando algunos cambios, pudimos reproducir en la puesta en escena lo postulado por la teoría.

Así, estamos convencidos que la cooperación y sus valores son esenciales en la puesta en marcha de las prácticas de clase de Matemática, cualquiera sea la epistemología adoptada por el profesor, siempre y cuando en su discurso matemático escolar (dME) incluya tales valores.

Bibliografía

Bozzano, P. E. (2010). "Cooperativismo escolar. Propuestas didácticas en el contexto de la educación cooperativa". *Revista Premisa* 12(47), 23-31.

Brousseau, G. (1986). "Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas". *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 7, n° 2, pp. 33-115. Traducción Julia Centeno Pérez Begoña Melendo Pardos y Jesús Murillo Ramón.

Cantoni, A. (2010 & 2012). "Propuesta de trabajo para la jefatura del departamento de ciencias exactas". *Período 2010-2012 & 2012-2014. Liceo "Victor Mercante", Universidad Nacional de La Plata.*

Cantoral, R., Farfán, R. M., Lezama, J. & Martínez Sierra, G. (2006) Socioepistemología y representación: algunos ejemplos en *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*, número especial, pp. 83-102.

Cantoral, R. & Farfán, M. R. (2008). "Socioepistemología y Matemáticas en Lestón". *21 Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C., p 740-753.

- Dubinsky, E. (1996). *Aplicación de la perspectiva piagetiana a la educación matemática universitaria*. México. Grupo Editorial Iberoamérica. Pp. 24-42.
- EduNet.coop, para otra Educación.** (2009). *Capacitación Docente en Cooperativismo Escolar: Módulos 1, 2, 3 y 4*. Buenos Aires: Idelcoop.
- Freudenthal, H. (1981). "Problemas fundamentales de la educación matemática". Conferencia dada en la sesión plenaria del ICME4 en Berkeley el 10 de Agosto de 1980. Tomado de *Educational Studies in Mathematics* 12 (1981). Traducción Alejandro López Yáñez
- Gallo, G. M. (2008). "Taller de Sensibilización: La cooperación: Práctica social que favorece el aprendizaje autónomo". Ponencia, Liceo "Víctor Mercante", UNLP.
- Gellert, A. (2014). "Students discussing mathematics in small-group interactions: opportunities for discursive negotiation processes focused on contentious mathematical issues". 46: 855. doi:10.1007/s11858-014-0594-y. Recuperado el 24 de Julio de 2014 de <http://link.springer.com/article/10.1007/s11858-014-0594-y#>
- Gellert, A. & Steinbring, H. (2013). Students constructing meaning for the number line in small-group discussions: negotiation of essential epistemological issues of visual representations. Recuperado el 24 de Julio de 2014 de <http://link.springer.com/article/10.1007/s11858-013-0548-9>
- Gómez, P. (2000). "Una comprensión de la comprensión en Matemáticas". En *Sierpinska Revista EMA* vol.2, pp.1-8.
- Honorable Congreso de La Nación Argentina.** (2006). Ley de Educación Nacional N° 26206. Capítulo IV. Educación Secundaria. *Boletín Oficial de la República Argentina* 94(31062), 1-10.
- Johnson D., Johnson, R. (1985). *La dinámica interna de los grupos de aprendizaje cooperativo*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras.
- Johnson D., Johnson, R., Johnson Holubec E. (1999). *Los nuevos círculos del aprendizaje. La cooperación en el aula y la escuela*. Buenos Aires: Red Federal de formación Docente Continua.
- Laco, L. (2011). La gestión curricular. Gestión Educativa. Universidad CAECE.
- Semplici, N. E. (2009). *Propuesta académica y de gestión*. Periodo 2010-2014. Liceo "Víctor Mercante", Universidad Nacional de La Plata.
- Sierpinska, A. & Lerman, S. (1996). "Epistemologies of mathematics and of mathematics education". En A. J. Bishop, M. A. (Ken) Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick y C. Laborde (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education (Vol. 1. pp. 827-876)* Dordrecht, HL: Kluwer, A.P.